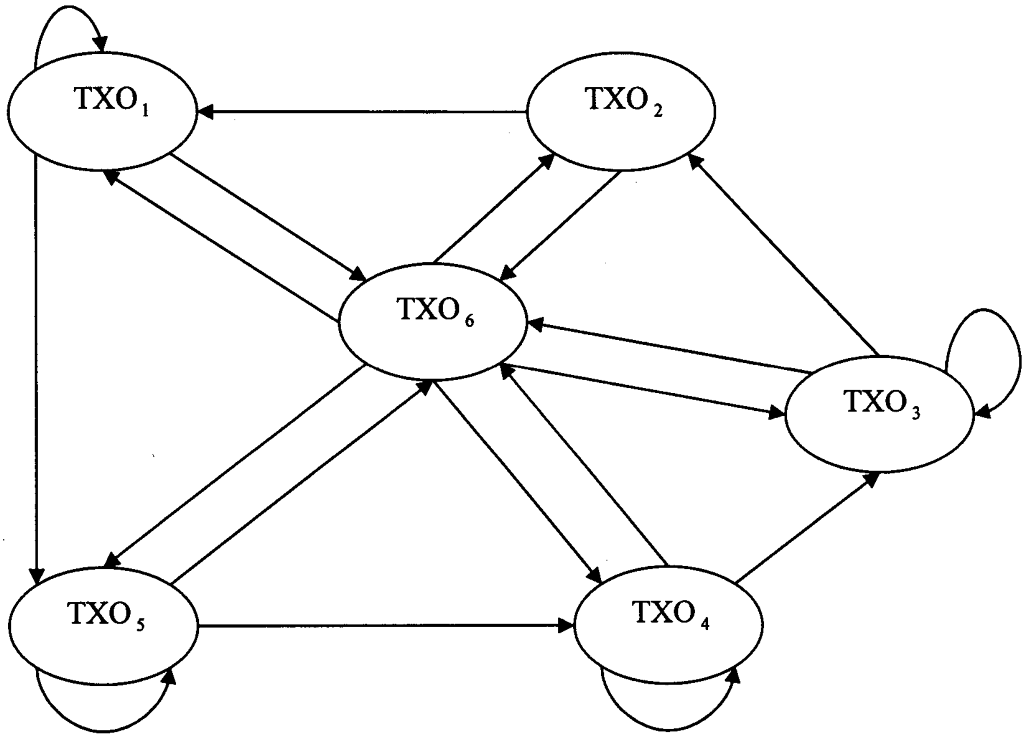

Рис. 1. Пример динамики развития ТПП$_j$, состоящего из шести ТХО$_i$

Литература

1. Поташенко, А.М. Методика исследования вероятностных технологических процессов производства с помощью имитационного моделирования /А.М. Поташенко //Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – № 6(15). – 2002. – С. 87-89.

АЛГОРИТМ НАХОЖДЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ВЫГОДНОГО МАРШРУТА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПО СЕТИ ДОРОГ С ПОМОЩЬЮ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В.В. Володин

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Беларусь

Научный руководитель И.В. Максимей

Проблеме исследования процессов производства с помощью графовых моделей в настоящее время уделяется все возрастающее внимание [1, 2]. Однако в тех случаях, когда характеристики технологических операций {Toi} имеют вероятностную природу, у исследователей возникает множество проблем. В случае детерминированного характера параметров {Toi} разработаны методы и средства их реализации. В данном докладе представлена методика компьютерного моделирования вероятностных процессов производства для нахождения наиболее выгодного маршрута передвижения транспортного средства по сети дорог при вероятностных значениях стоимости и времени его движения вдоль ребер графа.

Для решения задач данного класса используют комбинацию классического метода динамического программирования для решения задачи о кратчайшем пути при детерминированных значениях расстояния между узлами сети с применением процедур метода Монте-Карло. Кроме того, понятие расстояния в сетевом графике расширено следующим образом. Каждое ребро транспортной сети представляется вектором эффективного расстояния W_{ij} между i-м и j-м узлами сети, которое вычисляется по формуле:

$$W_{ij} = \delta 1 l'_{ij} + \delta 2 c'_{ij} + \delta 3 t'_{ij},$$

где l'_{ij}, c'_{ij}, t'_{ij} – нормированные значения соответственно расстояния, стоимости и времени движения транспортного средства от i-го до j-го узла сети;

$\delta 1 + \delta 2 + \delta 3 = 1{,}0$; $\delta 1 \geq 0$; $\delta 2 \geq 0$; $\delta 3 \geq 0$ – весовые коэффициенты важности выбора маршрута, исходя соответственно из расстояния, стоимости и времени движения транспортного средства по ребру ij.

Конкретные значения соответственно стоимости и времени задаются с помощью функций распределения соответственно: $F1_{ij}(c)$; $F1_{ij}(t)$. Причем значения расстояния между узлами сети принимаем за константу. Согласно процедуре Монте-Карло проводится N-реализаций графа G, отображающего транспортную сеть. В каждой l-й реализации вычисляются значения параметров эффективного расстояния W_{ijl} между узлами i-м и j-м сети. Затем для каждой l-й реализации решается задача о нахождении кратчайшего пути для случая фиксированных значений компонент вектора W_{ijl} следующим образом.

Первоначально конечному узлу приписываем индекс $\lambda n = 0$, а для остальных узлов устанавливаем индекс, равный бесконечно большому числу ($\lambda i = \infty$).

Ищем такую дугу (xn, xj), для которой справедливо неравенство

$$\lambda j - \lambda i > \min j(wij(xi, xj)),$$

и заменяем индекс у xj узла:

$$\lambda j = \lambda i + \min j(wij(xi, xj)) .$$

Продолжаем этот процесс замены индексов аналогично предыдущему случаю до тех пор, пока остается хотя бы одна дуга, позволяющая уменьшить индекс λj.

Правило нахождения кратчайшего пути при вычисленных индексах формулируется следующим образом: при обратном проходе по графу G от xo к xn.

Выбираем тот из узлов, для которого λi минимально.

В качестве примера рассмотрим граф транспортной сети, представленный на рис. 1, для случая детерминированных значений W_{ijl}. Сеть представлена 8-ми узлами. Расчеты показали: $L_{кр} = 20$ и кратчайший путь проходит через узлы (1, 4, 8).

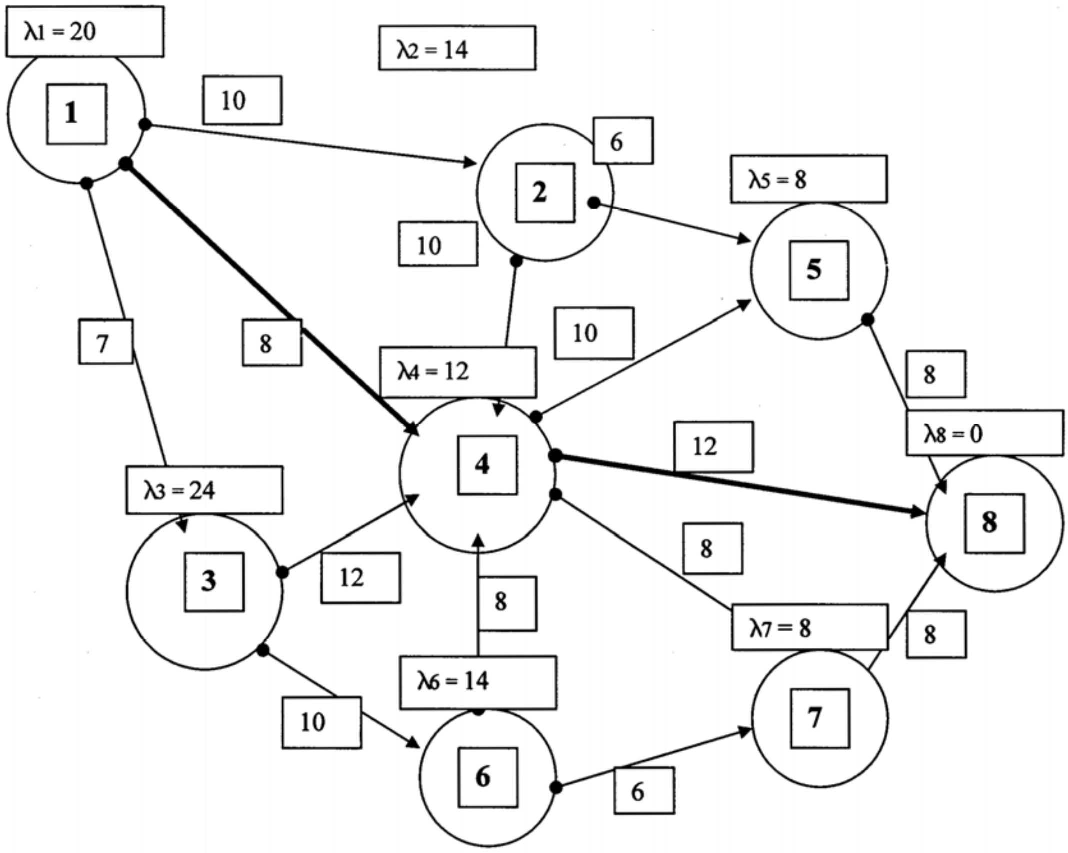

Рис. 1. Пример транспортной сети

Аналогичным образом рассчитываются остальные реализации транспортной сети. Объединив все кратчайшие пути всех l-х реализаций графа G, получим граф кратчайших путей. Причем по каждой дуге может проходить разное количество путей.

Далее можно найти математические ожидания и дисперсии кратчайших путей, а так же вероятности прохождения по каждой дуге.

Литература

1. Жогаль, С.И. Задачи и модели исследования операций. Ч. 1. Аналитические модели исследования операций: уч. пособие / С.И. Жогаль, И.В. Максимей. – Гомель: БелГУТ, 1999. – 109 с.

УЧЕБНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ НА БАЗЕ MATLAB

М.А. Прохорчик

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель Т.А. Трохова

В докладе описан программный комплекс (в дальнейшем – Приложение), реализованный в Matlab, выполняющий моделирование и анализ линейных динамических систем в аналитическом (символьном) виде. Приложение позволяет сделать наглядным и доступным параметрический синтез систем. Возможность отслеживания промежуточных результатов математических преобразований и вычислений позво-